

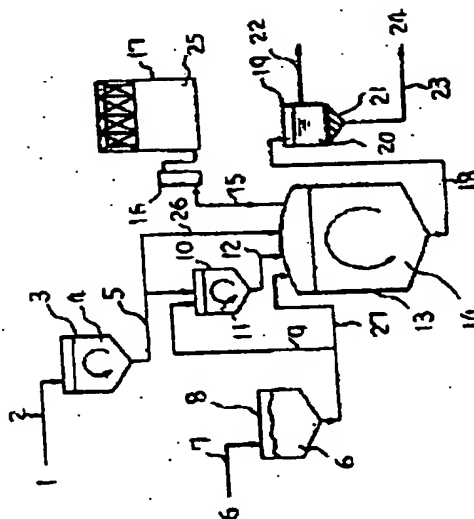
METHANE FERMENTATION OF STARCH MANUFACTURING WASTE

Patent number: JP60183099
 Publication date: 1985-09-18
 Inventor: ISHIDA MASAHICO; HAGA RIYOUICHI; OTAHARA YOUJI; TAKAHASHI SANKICHI; EBARA KATSUYA; ISHIZUKA TOSHIKI
 Applicant: HITACHI LTD
 Classification:
 - International: B09B3/00; C02F11/04
 - european:
 Application number: JP19840040863 19840302
 Priority number(s): JP19840040863 19840302

Abstract of JP60183099

PURPOSE: To perform simultaneous methane fermentation treatment of juice and pulp with good efficiency by applying heat treatment to the waste juice from a subterranean shoot starch manufacturing process at 55-85 deg.C and mixing the same with pulp to perform anaerobic digestion treatment.

CONSTITUTION: The juice 1 discharged from a starch manufacturing process is transferred to a juice heating tank 3 through piping 2 and pulp 6 is transferred to a pulp storage tank 8 through piping 7. The heating temp. in the juice heating tank 3 is set to a range of 55-85 deg.C and set so as to obtain just a fermentation temp. when the heated juice and pulp are mixed. The juice 4 after heating is sent to a mixing tank 10 and mixed with pulp 6 arriving through piping 9 while the resulting slurry mixture 11 is charged in a methane fermentation tank 13 through piping 12. The charged slurry mixture is contacted with a liquifying bacterium group and a gassifying bacterium group in the fermentation tank 13 and decomposed to methane and carbon dioxide.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 昭60-183099

⑬ Int.Cl.⁴
C 02 F 11/04
B 09 B 3/00

識別記号 庁内整理番号
7917-4D
2111-4D

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 澱粉製造廃棄物のメタン発酵方法

⑯ 特 願 昭59-40863

⑰ 出 願 昭59(1984)3月2日

⑱ 発 明 者 石 田 昌 彦 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者 芳 賀 良 一 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者 緒 田 原 蓉 二 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
⑱ 発 明 者 高 橋 操 吉 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 嶋 沼 辰 之 外1名
最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 澱粉製造廃棄物のメタン発酵方法
特許請求の範囲

1. 地下茎澱粉の製造工程から排出される汁液およびパルプを処理する方法において、前記汁液のみを55℃～85℃の温度で加熱処理し、該加熱処理した汁液と前記パルプとを混合して嫌気性消化することを特徴とする澱粉製造廃棄物のメタン発酵方法。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記汁液のみを55℃～85℃の温度で0.5～100分間加熱処理することを特徴とする澱粉製造廃棄物のメタン発酵方法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、澱粉製造廃棄物のメタン発酵方法に係り、特に有機物濃度が高く、かつ大量に発生する汁液と残渣から有用なメタンを回収するための澱粉製造廃棄物のメタン発酵方法に関する。

〔発明の背景〕

地下茎澱粉は、原料の馬鈴薯や甘藷を破砕して細胞内にある澱粉粒を分離回収してつくられる。通常、生芋重量の20%以下が、澱粉として回収され、残り80%以上は、破砕スラリーの搾液時に生ずる汁液ならびにパルプとして排出される。最近では、1日1000トン以上の処理能力を有する工場もまれではなく、これらの大規模工場から発生する廃棄物量も膨大なものとなっている。汁液は、蛋白質を含む有機物濃度2～5%の濃度廃液である。この汁液を従来の活性汚泥法で処理するには、約100倍に稀釈してから処理することとなり、極めて大量の稀釈水と電力とを必要とする。一方、パルプは、地下茎の繊維質からなるため、一部は生パルプのまま、粗飼料として利用されている。しかし、生のままでは全量を処分しようとしても澱粉製造工場近郊の消費容量は限られる。もちろん、生パルプを乾燥して保存性を向上させることも技術的には可能であるが、多量の燃料を要する。このため、これらの方法にかわる新たな処理方法の開発が望まれている。

このような穀粉製造廃棄物の処理方法として、汁液を110℃前後で加熱し、高分子蛋白を熱凝固して液状物を分離し、この分離液とパルプとを混合してメタン発酵する方法が提案されている（特開昭54-141271号公報）。しかし、この方法は蛋白の回収が目的であつて、汁液中の蛋白もメタン発酵する技術とは異なっている。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、穀粉製造の際に発生する汁液とパルプ（残渣）とを同時に効率よくメタン発酵処理できる穀粉製造廃棄物のメタン発酵方法を提案することにある。

〔発明の概要〕

本発明者らは汁液およびパルプのメタン発酵に際し、まずパルプ単独のメタン発酵を試みた。パルプ単独については、セルロース分解活性の強い発酵菌を用いることにより360 L-CH₄/kg V₈の好収量でメタンを回収でき、十分メタン発酵法が適用できることを確認した。

そこで、汁液もしくは、汁液とパルプの混合ス

ラリーもメタン発酵の原理からして十分発酵可能であらうと考えた。汁液を原料として、有機物負荷量、pH、温度等につき、メタン発酵の好適条件下において十分馴服の上、発酵実験を繰り返し実施した。しかし、メタン発酵が実質的に進行せず、メタン収量は30 L/kg V₈にとどまつた。一般に、メタン発酵の活性は、原料のC/Nにも影響を受けることが知られている。汁液には、可溶性糖以外に蛋白が40～50%（乾基準）含まれているため、N成分が多く、従つてC/Nは5付近である。メタン発酵は、C/N=2.5前後が最適域であり、C/Nが5に低下するとメタン発生量が約20～30%低下することが知られている。本発明者らも、有機物負荷量と一定にし、セルロースにペプトンを添加してC/Nの影響を検討した。その結果、メタン収量はC/N=2.5において320 L/kg V₈であるのに対しC/N=5では250 L/kg V₈と約30%低下することを確認した。

したがつて、汁液を原料とした場合、C/N値

前記汁液のみを55℃～85℃の温度で加熱処理し、該加熱処理した汁液とパルプとを混合して嫌気性消化することを特徴とする。

本発明において、汁液の加熱温度が55℃よりも低いと、所要日数が多くなり、メタン収量が低下する。この原因は汁液中の発酵菌成分が失活しないためと考えられる。汁液の加熱温度が85℃よりも高いと、55℃よりも低い場合と同様、メタン収量が低下するのみならず、発酵速度が低下し、発酵所要日数が多くなる。ここで本発明者等は汁液の55～85℃加熱では微細な蛋白沈殿が生成するのに対し、85℃をこえると緻密な凝集粒となる芋蛋白に特有な現象を見い出して、本現象が85℃以上の加熱における発酵速度の低下と関連があるものと考えられる。

第1図は、本発明における汁液の加熱温度および加熱時間の好適な範囲を示す。第1図に示すように55℃～85℃の加熱温度範囲で0.5分～100分の加熱時間（すなわち、図中、斜線で示す範囲）が好適な処理条件である。

また汁液と残渣とを発生量比で混合したスラリー（V₈基準混合比27:73、CN=2.4）を発酵に供したところ、メタン発生量は、170 L/kg V₈にとどまつた。仮に、パルプのみが分解し、汁液中の有機物が全く寄与しなかつたと仮定しても、270 L/kg V₈のメタン発生が期待できるはずである。

以上の現象から、発明者らは、汁液中にメタン発酵を阻害する成分が存在するものと考え、その無毒化について鋭意研究を行った。その結果、汁液を55℃～85℃の温度範囲で加熱した後発酵させると発酵所要日数が少なくメタン収量が300 L/kg V₈以上に達することを見い出した。

本発明は、このような知見に基づいて達成されたものであつて、地下茎類粉の製造工程から排出される汁液およびパルプを処理する方法において、

本発明に適用できる穀粉原料としては、馬鈴薯、甘藷、タピオカ、キャッサバ等の穀粉を含有する芋全粒が挙げられる。

〔発明の実施例〕

第2図は、本発明の一例を示すフローシートであつて、穀粉工程から排出される汁液1は配管2を経て汁液加熱槽3に、バルブ6は配管7を経てバルブ貯留槽8に移送される。ここで汁液は、汁液加熱槽3において第1図に示す範囲2で加熱処理する。汁液中の発酵阻害物質を無毒化するには、55℃に於て1分間以上、85℃では0.5分間以上滞留させ加熱すればよい。しかし、必要以上に長時間滞留させるのは、単に熱損失を招くのみならず、槽内への細菌の増生、繁殖の機会を与えやすい。このため、55℃では60分以内、85℃では100分以内にとどめる必要がある。汁液の加熱温度は、55℃～85℃の範囲内で、かつ加熱処理した汁液をバルブと混合したとき、丁度発酵温度となるように温度を設定することが望ましい。

製されガス貯槽17に貯留される。貯留した発酵ガス25は、発酵槽や汁液加熱用の熱源だけでなく、ガスエンジン発電の燃料等、各種の用途に使用できる。発酵ガスの組成は、メタン50～80% (V/V)、炭酸ガス20～50%の他、少量の硫化水素、窒素、水素を含む。なお、発酵方式として、上記の液化発酵、ガス化発酵を混合して行わせる1相方式の他、両発酵を分離した2相方式も用いることができる。さらに、バルブが発酵槽内で容易に分散する場合には、汁液とバルブを混合槽10を経ず、経路26、27により発酵槽13に直接投入してもよい。発酵槽13内で発酵の終了した消化スラリー14は、配管18を経て固液分離槽19に送られ、処理水20と消化汚泥21とに分離される。処理水22は適宜、適した廃水処理法で処理される。消化汚泥24は脱水され、有機肥料等として有効利用する。

以下、実施例、比較例を示して、本発明をさらに詳しく説明する。

実施例1

特開昭60-183099(3)

加熱方法は、上記の条件を満たすことができるものであれば、特に限定するものではない。例えば、加熱処理槽にスチームを直接吹込むか、ジャケット等で間接的に加熱してもよい。また、各種の熱交換器で加熱することもできる。

加熱処理を終了した汁液4は配管5を経て混合槽10に送られ、配管9を経て来るバルブ6と混合される。次いで、混合スラリー11は配管12を経てメタン発酵槽13に投入される。ここで、投入された混合スラリーは発酵槽内の液化菌群（過性嫌気性菌群）、ガス化菌群（絶対嫌気性菌群）と接触し、メタンと炭酸ガスに分解される。発酵方法は、特に限定されるものではなく、従来公知の発酵方法が適用できる。すなわち発酵温度、攪拌条件、投入量等は、使用する菌の種類、目標とする性能諸元により適宜選択すればよい。また、温度調節、攪拌方法等も特に限定されるものではなく、従来公知の方法を用いることができる。

発酵槽13から発生するメタンと炭酸ガスからなる発酵ガスは配管15、脱硫酸16を経て、精

馬鈴薯（農林1号、固形分26%、有機物24.5%）20kgを電動ミキサーを用いて粒径1mm以下に粉碎し、粉碎スラリー20kgを得た。上記粉碎スラリーを、遠心脱水機で伊過し、穀粉含有汁液11.2kgと残渣9.2kgを得た。上記穀粉含有汁液を遠心分離機にかけて糠粉を除去して、汁液11.0kgを得た（pH6.0、固形分4.1%、有機物3.2%）。次に、上記の残渣に水20kgを加えてスラリー状としたのち、水槽中で40メッシュ目を用いて篩分けを行い、糠粉粒を除去した。本操作をさらに2回繰り返したあと、遠心脱水機を用いて伊過しバルブ（固形分25.6%、有機物25.1%）25kgを得た。

上記手順により調製した汁液270gを500mlステンレス製トルビーカに取り、水槽中で80℃、5mm加熱した。上記の加熱処理により、蛋白の微細な沈殿の生成が認められた。上記加熱処理汁液270gにバルブ64gを加えて混合スラリー344gを得た。次に、上記スラリーを、種母1.5kgの入った攪拌機、温水ジャケットを装

備した有効容積 2 L のアクリル製発酵槽に投入し、水 164 g を加え 2 kg とした。そして、発酵温度 60℃、攪拌速度 100 rpm、嫌気条件下で回分発酵（1 相方式）を行つた。なお、種母は、上記の原料スラリーを用いて回分発酵により 3 回収上馴養を繰り返して得た発酵スラリーを用いた。本実施例に於ける累積メタン発生量の時間経過を第 3 図（発酵曲線 1）に示す。発酵は 8 日目で終了し、メタン収量は 340 L/kg VS に達した。

比較例 1

実施例 1 で調製した同一バッチの汁液を加熱処理せずそのままバルブと混合し、実施例 1 と同じ要領で、かつ同一バッチの種母を用いて回分発酵実験を行つた。その際の累積メタン発生量の時間経過を第 3 図の発酵曲線 2 に示した。発酵速度は実施例 1 にくらべ小さく、発酵が終了するのに 20 日以上を要した。20 日目でのメタン収量は 194 L/kg VS で、実施例 1 の 57% にとどつた。

比較例 2

第 1 表

	汁液加熱 処理条件	メタン収量 ($\text{L-CH}_4/\text{kg VS}$)	発酵所要日数 (d)
実施例 1	80℃, 5min	340	8
比較例 1	無処理	194	> 20
比較例 2	120℃, 5min	305	12

第 1 表から明らかなように、汁液を 80℃で 5 分間加熱することにより、汁液を無処理、又は 120℃と過度に加熱した場合に比べ、発酵所要日数が少なく、かつメタン収量が高く、格段に効率よく発酵できる。

実施例 2

実施例 1 で調製した同一バッチの汁液を 55℃で 1 分間加熱処理した汁液と、実施例 1 で調製した同一バッチのバルブとを混合し、実施例 1 と同じ要領で、かつ同一バッチの種母を用いて回分発酵実験を行つた。汁液の加熱は、汁液 270 g をステンレス製 500 ml トールビーカーに入れ、水浴中を行つた。発酵は 8 日目で終了し、メタン収量は

特開昭 60-183099 (4)

実施例 1 で調製した同一バッチの汁液を 120℃、5 分間加熱処理した汁液とバルブとを混合し、実施例 1 と同じ要領で、かつ同一バッチの種母を用いて回分発酵実験を行つた。汁液の加熱は、汁液 270 g をステンレス製 500 ml トールビーカーに入れ、オートクレーブ中で 120℃、5 分加熱後、20℃に冷却した。加熱処理により、蛋白が数 mm から 20 mm の緻密なフロックに凝集することが観察した。回分発酵実験に於ける累積メタン発生量の時間経過を第 3 図の発酵曲線 3 に示した。実施例 1 にくらべ、発酵速度が近く、発酵終了に 12 日を要した。12 日目に於けるメタン収量は 305 L/kg VS となり、実施例 1 の 90% にとどまつた。

実施例 1、比較例 1 及び 2 の結果を第 1 表に要約する。

は 334 L/kg VS に達した。

実施例 3

実施例 1 で調製した同一バッチの汁液を 85℃で 0.5 分間加熱処理した汁液と、実施例 1 で調製した同一バッチのバルブとを混合し、実施例 1 と同じ要領で、かつ同一バッチの種母を用いて回分発酵実験を行つた。汁液の加熱は、汁液 270 g をステンレス製 500 ml トールビーカーに入れ、水浴中で行つた。発酵は 8 日目で終了し、メタン収量は 337 L/kg VS に達した。

比較例 3

実施例 1 で調製した同一バッチの汁液を 50℃で 1 分間加熱処理した汁液と、実施例 1 で調製した同一バッチのバルブとを混合し、実施例 1 と同じ要領で、かつ同一バッチの種母を用いて回分発酵実験を行つた。汁液の加熱は、汁液 270 g をステンレス製 500 ml トールビーカーに入れ、水浴中で行つた。発酵が終了するのに 20 日以上を要した。20 日目に於けるメタン収量は 209 L/kg VS であつた。

比較例4

実施例1で調製した同一パツタの汁液を90℃で0.5分間加熱処理した汁液と、実施例1で調製した同一パツタのバルブとを混合し、実施例1と同じ要領で、かつ同一パツタの種母を用いて回分発酵実験を行つた。汁液の加熱は、汁液270gをステンレス製500mlトルンビーカーに入れ、水浴中で行つた。発酵が終了するのに12日を要した。12日目のメタン収量は310L/kgVSであつた。

実施例3、4及び比較例3、4の結果を第2表に要約する。

第 2 表

	汁液加熱処理 条件	メタン収量 (L CH ₄ /kgVS)	発酵所要日数 (d)
比較例3	50℃, 1mm	209	20
実施例2	55℃, 1mm	334	8
実施例3	85℃, 0.5mm	337	8
比較例4	90℃, 0.5mm	310	12

蛋白の微細な沈殿の生成が認められた。上記加熱処理汁液270gにバルブ64gを加えて混合スラリー344gを得た。次に上記スラリーを種母1.6kgの入つた攪拌機、温水ジャケットを装備した有効容積25Lのアクリル樹脂製発酵槽に投入し、水154gを加えて2kgとした。そして、発酵温度60℃、攪拌速度100rpm、罐気条件下で回分発酵(1相方式)を行つた。なお、種母は、上記の原料スラリーを用いて回分発酵により3回以上飼養を繰り返して得た発酵スラリーを用いた。本実施例における累積メタン発生量と発酵所要日数を第3表に示した。

実施例5

実施例4で調製した同一パツタの汁液を55℃、60mm加熱処理して同一パツタのバルブと混合した。次いで、実施例4と同要領で、かつ同一パツタの種母を用いて1相方式回分発酵実験を行つた。加熱処理により、蛋白が0.5mm以下の微細なフロックに凝集することが観察された。回分発酵実験に於ける累積メタン発生量と発酵所要日数を第3

特開昭60-183099(5)

第2表から明らかなように、55℃および85℃では0.5~1分程度汁液を加熱することにより、効率的に、かつ高いメタン収量で発酵可能である。

実施例4

馬鈴薯(固形分24%, 有機物20.9%)15kgを1cm角に細断し、さらに電動ミキサーを用いて粒径1mm以下に粉砕し、粉砕スラリー14.8kgを得た。上記粉砕スラリーを遠心脱水機でろ過し、澱粉含有汁液8.8kgと残渣6.1kgを得た。上記澱粉含有汁液を遠心分離機にかけ澱粉を除去して、汁液8.2kgを得た(pH6.1, 固形分4.2%, 有機物3.3%)。次に、上記の残渣に水15kgを加えてスラリー状としたのち、水槽中で40メッシュ篩を用いて篩分けを行ない、澱粉粒を除去した。本操作をさらに2回繰り返したあと、遠心脱水機を用いてろ過してバルブ(固形分25.1%, 有機物24.7%)1.95kgを得た。

上記手順により調製した汁液270gを500mlステンレス製トルンビーカーに収め、水浴中で60℃、10mm加熱した。上記の加熱処理により、

表に示した。

実施例6

実施例4で調製した同一パツタの汁液を85℃、100mm加熱処理して同一パツタのバルブと混合した。次いで、実施例4と同要領で、かつ同一パツタの種母を用いて回分発酵実験を行つた。加熱処理により、蛋白が2mm以下のフロックに凝集することが観察された。1相式回分発酵実験に於ける累積メタン発生量と発酵所要日数を第3表に示した。

実施例7

実施例4で調製した同一パツタの汁液を85℃、5mm加熱処理して同一パツタのバルブと混合した。次いで、実施例4と同要領で、かつ同一パツタの種母を用いて回分発酵実験を行つた。加熱処理により、蛋白が0.5mm以下の極めて微細なフロックに凝集することが観察された。1相式回分発酵実験に於ける累積メタン発生量と発酵所要日数を第3表に示した。

実施例8

特開昭60-183099(6)

実施例7と同要領で調製した加熱処理汁液とバルブとの混合スラリー344gを2相方式で発酵した。まず、混合スラリーと液化発酵用種母（酸発酵用種母）0.156kgとを1Lアクリル樹脂製発酵槽に入れpHを5.8に自動調整しつつ、60℃、1000rpm、嫌気性条件下で10日間発酵した。次いで上記の液化発酵スラリー全量を、ガス化発酵種母1.5kgを有する25L発酵槽に投入し、60℃、1000rpm、嫌気性条件下で20日間発酵した。ガス化発酵槽から発生した累積メタン発生量と発酵所要日数を第3表に示した。

比較例5

実施例4で調製した同一バッチの汁液を45℃で10分処理して、同一バッチのバルブと混合した。次いで、実施例4と同要領で、かつ同一バッチの種母を用いて1相方式回分発酵実験を行った。汁液の45℃、10分処理により、特に外観の条件は認められなかった。発酵実験における累積メタン発生量と発酵所要日数を第3表に示した。

比較例6

実施例4で調製した同一バッチの汁液を55℃、5h処理した。処理開始後3時間目にpHが4.6に低下すると同時に有機酸臭と発泡が観察された。光学顕微鏡で汁液を検査した結果、多数の球菌、桿菌の繁殖を確認した。本汁液と、実施例4で調製した同一バッチのバルブとを混合した。次いで、実施例4と同要領で、かつ同一バッチの種母を用いて1相方式回分発酵実験を行った。発酵実験に於ける累積メタン発生量と発酵所要日数を第3表に示した。発酵日数は本発明実施例に近いが、メタン収量が低下した。

比較例7

実施例4で調製した同一バッチの汁液を90℃、3.5h加熱処理して同一バッチのバルブと混合した。次いで、実施例4と同要領で、かつ同一バッチの種母を用いて1相方式回分発酵実験を行った。加熱処理により、蛋白が5～20mmの固くフロック化することが観察された。回分発酵実験に於ける累積メタン発生量と発酵所要日数を第3表に示した。

第 3 表

	汁液加熱処理 条件	メタン収量 ($\text{L CH}_4/\text{kgVS}$)	発酵所要日数 (d)
比較例5	45℃, 10min	20.5	23
比較例6	55℃, 5h	19.5	9
比較例7	90℃, 3.5h	30.8	14
実施例4	60℃, 10min	33.5	7
実施例5	55℃, 60min	32.3	8
実施例6	65℃, 1.7h	33.6	8.5
実施例7	85℃, 5min	33.2	7.0
実施例8	85℃, 5min	34.0	3.0

* 発酵方法：2相方式

第3表から明らかなように、汁液を本発明の条件で加熱処理することにより、効率的にかつ高いメタン収量で発酵可能である。

実施例8

甘藷（固形分28.3%、有機物27.2%）5kgを1cm角に細断し、さらに電動ミキサーを用いて粒径0.5mm以下に粉碎し、粉碎スラリー49kgを

得た。上記粉碎スラリーを遠心脱水機で押過し、澱粉含有汁液28kgと残渣22kgを得た。上記粉碎スラリーを遠心分離機にかけ澱粉を除去して、汁液2.5kgを得た（固形分9.8%、有機物8.9%）。残渣に水5kgを加えてスラリー状としたのち、水槽中で40メッシュ目を用いて篩分けを行ない、澱粉粒を除去した。本操作をさらに1回繰り返したあと、遠心脱水機を用いて押過して（固形分24%、有機物23%）1.5kgを得た。上記手順により調製した汁液280gを500mlステンレス製トルビーカーに取り、水浴中で80℃、5min加熱した。上記の加熱処理により、蛋白の微細な沈殿の生成が認められた。上記加熱処理汁液280gにバルブ150gを加えて混合スラリー430gを得た。次に、上記スラリーを種母1.6kgの入った攪拌機、温水ジャケットを装備した有効容積25Lのアクリル製発酵槽に投入した。そして、発酵温度60℃、攪拌速度1000rpm、嫌気条件下で回分発酵（1相方式）を行った。なお、種母は、上記の原料スラリーを用いて回分発酵により2回

試験を繰り返して得た発酵スラリーを用いた。本実施例における累積メタン発生量と発酵所要日数を第4表に示した。

比較例8

実施例8で調製した同一バッチの汁液を100℃、10^{mm}加熱処理して、同一バッチのバルブと混合した。次いで、実施例8と同要領で、かつ同一バッチの酵母を用いて1相方式回分発酵実験を行つた。加熱処理により、蛋白が7~15^{mg}のフロックに凝集することが観察された。回分発酵実験における累積メタン発生量と発酵所要日数を第4表に示した。

第4表

	汁液加熱処理 条件	メタン収量 ($\text{L CH}_4/\text{kg VS}$)	発酵所要日数 (d)
比較例8	100℃、10 ^{mm}	312	14
実施例8	80℃、5 ^{mm}	326	6

〔発明の効果〕

本発明によれば、汁液およびバルブを効率よく、

ス、26…加熱処理汁液移送配管、27…バルブ移送配管。

代理人 弁理士 綿田辰之

特開昭60-183099(フ)

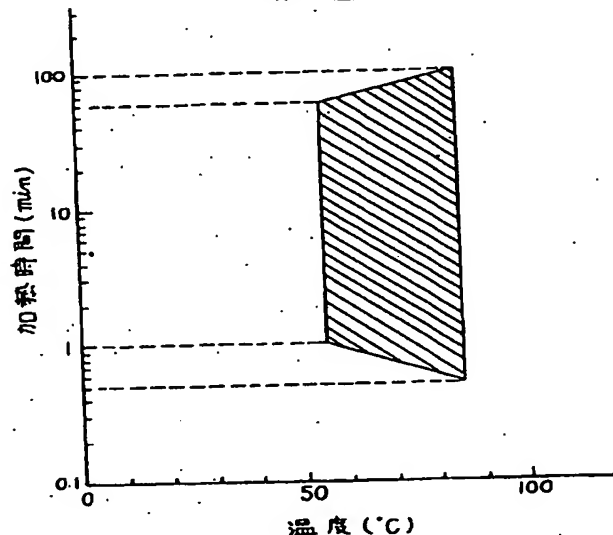
かつ高い収量で有用なメタンを回収することができ。

図面の簡単な説明

第1図は本発明における汁液の加熱条件の好適な範囲を示す図、第2図は本発明の一例を示すフローシート、第3図は実施例1および比較例1、2における累積メタン発生量の時間経過を示す図である。

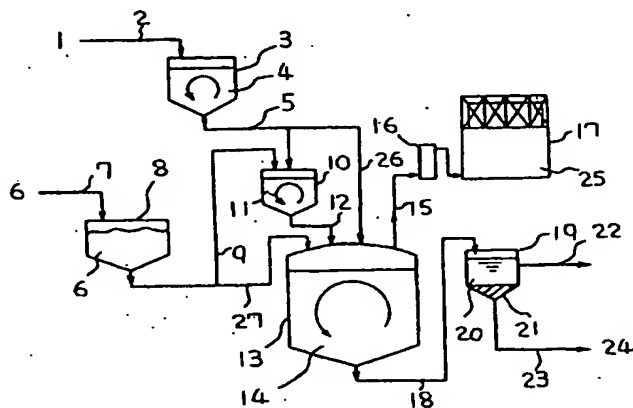
1…汁液、2…汁液移送配管、3…汁液加熱処理槽、4…加熱処理汁液、5…加熱処理汁液移送配管、6…バルブ、7…バルブ移送配管、8…バルブ貯槽、9…バルブ移送配管、10…加熱処理汁液・バルブ混合槽、11…加熱処理汁液・バルブ混合スラリー、12…混合スラリー移送配管、13…メタン発酵槽、14…発酵スラリー、15…発酵ガス移送配管、16…脱気塔、17…発酵ガス貯槽、18…発酵スラリー移送配管、19…発酵スラリー固液分離槽、20…処理水、21…消化汚泥、22…処理水移送配管、23…消化汚泥移送配管、24…消化汚泥、25…精製発酵ガ

第1図

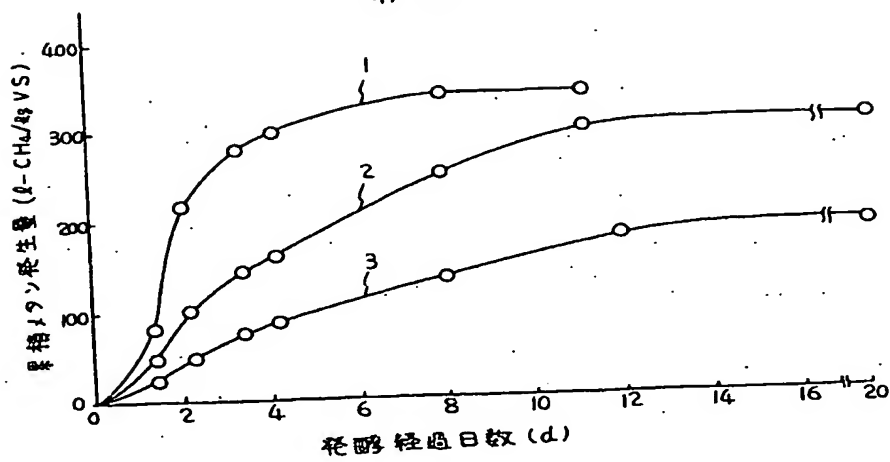


特開昭60-183099 (B)

第2図



第3図



特開昭60-183099 (9)

第1頁の続き

②発明者	江 原	勝 也	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究 所内
②発明者	石 塚	俊 明	東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日立プラント建設 株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.